

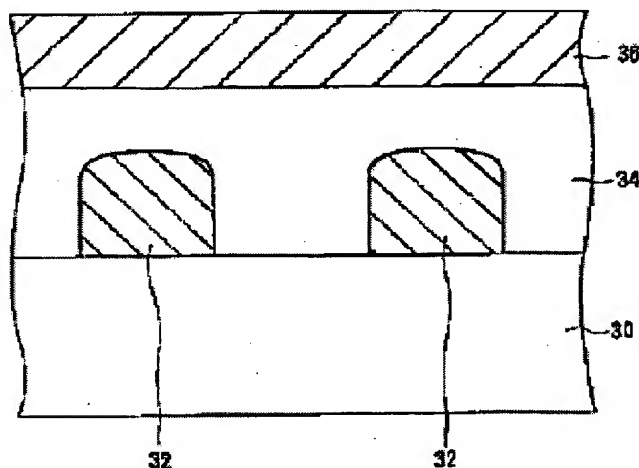
PROTECTIVE FILM FOR GAS DISCHARGE PANEL, ITS FORMING METHOD, AND GAS DISCHARGE PANEL AND DISPLAY DEVICE USING THE PROTECTIVE FILM FOR GAS DISCHARGE PANEL

Patent number: JP7147136
Publication date: 1995-06-06
Inventor: KOIWA ICHIRO; MITA MITSURO;
SAKAMOTO KATSUAKI; KANEHARA
TAKAO; TAKASAKI SHIGERU
Applicant: OKI ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: H01J9/24; H01J9/02; H01J11/00;
H01J11/02
- european:
Application number: JP19940011095 19940202
Priority number(s): JP19940011095 19940202;
JP19930242890 19930929

Report a data error here

Abstract of JP7147136

PURPOSE: To provide a method for forming a protective film for gas discharge panel low in manufacturing cost and excellent in mass productivity. **CONSTITUTION:** A paste having a composition containing 25wt. of magnesium (MgO) powder (average particle size 1000Angstrom) having a high purity of 99.98% 5.0wt.% of ethyl cellulose as resin, and 70wt.% of butyl carbitol as solvent is used. This paste is screen-printed on a dielectric layer 34 to form a preliminary protective film. The preliminary protective film is dried and baked to form a protective film 36.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-147136

(43) 公開日 平成7年(1995)6月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	9/24	B 9469-5E		
	9/02	F 7354-5E		
	11/00	C		
	11/02	B		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平6-11095	(71) 出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22) 出願日	平成6年(1994)2月2日	(72) 発明者	小岩 一郎 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平5-242890	(72) 発明者	見田 充郎 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
(32) 優先日	平5(1993)9月29日	(72) 発明者	坂本 勝昭 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 大垣 孝

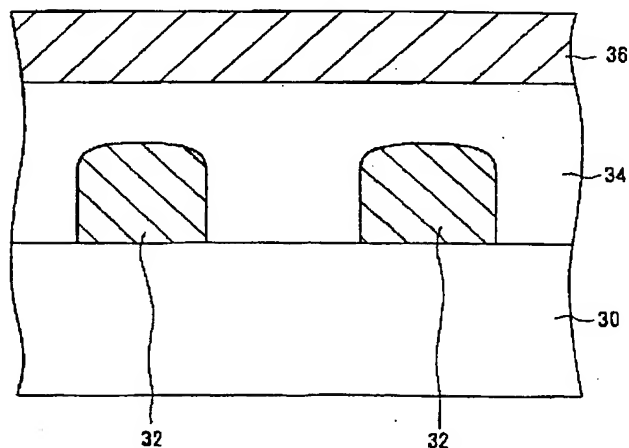
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス放電パネルの保護膜、その形成方法、そのガス放電パネルの保護膜を用いたガス放電パネルおよび表示装置

(57) 【要約】

【目的】 製造コストが低コストで、かつ、量産性の優れた、ガス放電パネルの保護膜の形成方法を提供すること。

【構成】 99.98%の高純度の酸化マグネシウム (MgO) 粉末 (平均粒径1000Å) を25重量% (wt%)、樹脂としてのエチルセルロースを5.0wt%、溶媒としてのブチルカルビトールを70wt%それぞれ含む組成のペーストを使う。次に、誘電体層34上に、このペーストをスクリーン印刷して予備保護膜を形成する。次に、この予備保護膜の乾燥、焼成を行って保護膜36を形成する。焼成後の保護膜36の厚さは4.0μmであった。



30: ガラス基板 32: 表示電極
34: 誘電体層 36: 保護膜 (MgO膜)

ガス放電パネルの部分断面図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガス放電パネルの表示電極上に誘電体層を介して保護膜を形成するにあたり、

酸化マグネシウム (MgO) を含むペーストを調製し、該ペーストを用いて、前記誘電体層上に、スクリーン印刷法またはコータにより予備保護膜を形成し、該予備保護膜を焼成して前記保護膜を形成することを特徴とするガス放電パネルの保護膜の形成方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のガス放電パネルの保護膜の形成方法において、

前記ペーストは、さらに、焼成により酸化マグネシウムとなる前駆体を含むことを特徴とするガス放電パネルの保護膜の形成方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のガス放電パネルの保護膜の形成方法において、

前記前駆体は、マグネシウムジエトキシド、ナフテン酸マグネシウム、オクチル酸マグネシウム、マグネシウムジメトキシド、マグネシウムジ n -プロポキシド、マグネシウムジ i -プロポキシドおよびマグネシウムジ n -ブトキシドのうちから選ばれた少なくとも 1 種類以上の前駆体からなることを特徴とするガス放電パネルの保護膜の形成方法。

【請求項 4】 ガス放電パネルの表示電極上に誘電体層を介して設けられた保護膜において、

該保護膜が、酸化マグネシウムの粉末と焼成により酸化マグネシウムとなる前駆体とを含むペーストから焼成されてなることを特徴とするガス放電パネルの保護膜。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のガス放電パネルの保護膜において、

前記前駆体は、マグネシウムジエトキシド、ナフテン酸マグネシウム、オクチル酸マグネシウム、マグネシウムジメトキシド、マグネシウムジ n -プロポキシド、マグネシウムジ i -プロポキシドおよびマグネシウムジ n -ブトキシドのうちから選ばれた少なくとも 1 種類以上の前駆体からなることを特徴とするガス放電パネルの保護膜。

【請求項 6】 請求項 2 に記載のガス放電パネルの保護膜の形成方法において、

前記前駆体は、マグネシウムメトキシプロピレートからなることを特徴とするガス放電パネルの保護膜の形成方法。

【請求項 7】 請求項 4 に記載のガス放電パネルの保護膜において、

前記前駆体は、マグネシウムメトキシプロピレートを含むことを特徴とするガス放電パネルの保護膜。

【請求項 8】 前面ガラス基板と、前記前面ガラス基板の表面に設けられた表示電極と、前記表示電極上に誘電体層を介して設けられた保護膜とを具えたガス放電パネルであって、

前記保護膜は、請求項 4 に記載のガス放電パネルの保護

(2)

2

膜であることを特徴とするガス放電パネル。

【請求項 9】 ガス放電パネルと、該ガス放電パネルを所望のパターンに点灯表示させるための、ドライブ回路および制御回路を具えた表示装置であって、前記ガス放電パネルは、請求項 8 に記載のガス放電パネルであることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はガス放電パネル（プラズマディスプレイパネル、PDP）、特に AC（交流）型ガス放電パネルの保護膜およびその形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の AC 型ガス放電パネルの一例が文献：「テレビジョン学会技術報告、IDY93-2、p.p. 7-12（1993 年 1 月）」に記載されている。

【0003】 図 2 はこの文献に記載の従来の PDP の説明に供する斜視図である。この PDP は、前面ガラス基板 10 表面に表示電極 12 を設けてあり、この表示電極 12 上に誘電体層 14 を介して保護膜としての MgO 膜 16 を設けてある。この MgO 膜 16 と対向する背面ガラス基板 18 の表面には、アドレス電極 20 が設けてあり、隣接するアドレス電極 20 間は隔壁（セパレータ）22 で仕切られている。また、アドレス電極 20 上には、3 原色に対応する蛍光体 24 がそれぞれ設けてある。

【0004】 AC 型ガス放電パネルでは、表示電極間（サステイン電極）に交流電圧を印加して誘電体層上の電荷を、隔壁で仕切られた放電空間において、プラズマ放電によってやり取りする。このプラズマ放電により発生した紫外線が蛍光体を励起して発光させることにより、カラー表示を行うことができる。

【0005】 通常、誘電体層上には保護膜として MgO 膜が設けられている。これは MgO が耐スパッタ性に優れ、かつ、仕事関数が小さいために 2 次電子放出係数が大きな物質であるためである。2 次電子の放出量が多い程プラズマ放電量が増えるので、PDP の発光効率（単位消費電力あたりの照度）が向上する。

【0006】 AC 型のガス放電パネルは、例えば大画面の HDTV 用の表示装置の最有力候補と考えられている。この装置が広く一般化するためには、PDP の寿命、輝度、発光効率といった特性を向上させるだけでなく、低コストで量産する技術を確立することが必要である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の PDP においては、通常、保護膜を真空蒸着法によって形成していた。このため、真空系の工程を経るために、大量生産することが困難であり、製造に掛るコストが高くなってしまうという問題があった。特に、寸法の大き

な大画面のPDPを製造するに当たっては、製造コストが大幅に高くなってしまうという問題があった。また、スパッタ法によって保護膜を形成する場合も真空蒸着法によって形成する場合と同様に、コストが高くなってしまうという問題があった。

【0008】一方、真空系の工程を経ずに通常の厚膜印刷技術を用いて保護膜を形成する場合には、厚膜となるペーストにバインダーとして鉛ガラスを用いる。しかしながら保護膜に鉛が含まれると、PDPの寿命が著しく短くなるだけでなく、PDPの点灯時の単位消費電力あたりの照度（以下、発光効率とも称する）が劣化するという問題があった。

【0009】この発明は、このような問題の解決を図るためになされたものであり、従って、この発明の第1の目的は、製造コストが低コストで、かつ、量産性の優れた、ガス放電パネルの保護膜の形成方法を提供することにある。また、この発明の第2の目的は、発光効率の良いガス放電パネルの保護膜を提供することにある。また、この発明の第3の目的は、寿命の長いガス放電パネルを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した第1の目的の達成を図るため、この発明のガス放電パネルの保護膜の形成方法によれば、ガス放電パネルの表示電極上に誘電体を介して保護膜を形成するにあたり、酸化マグネシウム(MgO)を含むペーストを調製し、このペーストを用いて、誘電体層上に、スクリーン印刷法またはコートにより予備保護膜を形成し、この予備保護膜を焼成して保護膜を形成することを特徴とする。

【0011】また、好ましくは、ペーストは、さらに、焼成により酸化マグネシウムとなる前駆体を含むと良い。

【0012】また、好ましくは、前駆体は、マグネシウムジエトキシド、ナフテン酸マグネシウム、オクチル酸マグネシウム、マグネシウムジメトキシド、マグネシウムジ-n-プロポキシド、マグネシウムジ-i-プロポキシドおよびマグネシウムジ-n-ブトキシドのうちから選ばれた少なくとも1種類以上の前駆体からなると良い。

【0013】また、上述した第2および第3の目的の達成を図るため、ガス放電パネルの表示電極上に誘電体を介して設けられた保護膜において、この保護膜が、酸化マグネシウムの粉末と焼成により酸化マグネシウムとなる前駆体とを含むペーストから焼成されてなることを特徴とする。

【0014】また、好ましくは、この前駆体は、マグネシウムジエトキシド、ナフテン酸マグネシウム、オクチル酸マグネシウム、マグネシウムジメトキシド、マグネシウムジ-n-プロポキシド、マグネシウムジ-i-プロポキシドおよびマグネシウムジ-n-ブトキシドのうちから選ばれた少なくとも1種類以上の前駆体からなると良

い。

【0015】また、好ましくは、この前駆体は、マグネシウムメトキシプロピレートを含むことが望ましい。

【0016】

【作用】この発明によれば、真空系の工程を経ずに保護膜を形成することができる。このため、製造に掛るコストが低コストで量産性に優れたガス放電パネルの保護膜の形成方法を提供することができる。

【0017】また、予備保護膜となるペーストに、焼成によりMgOとなる前駆体を混ぜると、この前駆体がバインダーとして働いてMgO粉末間の隙間を埋め、緻密なMgO膜を得ることができる。このため、保護膜の2次電子の放出量が増えてこの保護膜を有するPDPの単位消費電力あたりの照度（発光効率）を高くすることができる。

【0018】また、前駆体がバインダーとして働いて緻密な保護膜を形成するので、MgO粉末の保護膜からの剝離を抑制し、また、例えば保護膜のピンホールにおける誘電体層の露出を抑制することができる。このため、ガス放電パネルの点灯時に誘電体層が放電によるダメージを受けることが無いので、PDPの寿命を延ばすことができる。

【0019】

【実施例】以下、図面を参照して、この発明の実施例について説明する。尚、図は、この発明が理解できる程度に各構成成分の大きさ、形状および配置関係を概略的に示してあるにすぎない。従って、この発明は図示例に限定されるものでないことは明らかである。

【0020】1. 第1実施例

図1は、この発明のガス放電パネルの保護膜、その形成方法およびガス放電パネルの実施例の説明に供する、ガス放電パネル部分断面図である。この図では、ガス放電パネルの蛍光体層等を形成してある前面基板側の構造を省略して示してある。

【0021】この発明では、ガス放電パネルの表示電極上に誘電体層を介して保護膜を形成するにあたり、酸化マグネシウム(MgO)を含むペーストを調製し、これを用いてスクリーン印刷法により予備保護膜を形成し、この予備保護膜を焼成して保護膜を形成する。

【0022】まず、PDPの表示電極を形成し、次いで表示電極上に誘電体層を形成する。尚、表示電極上とは、表示電極の放電空間側のことを指す。ここでは、ガラス基板30として厚さ3.0mmのソーダライム板を用いる。このガラス基板30上に表示電極32を形成するに当たっては、このガラス基板30上に金(Au)スクリーン印刷膜(A-3725(商品名)エンゲルハルド社製)の電極パターン(図示せず)を印刷し、これを150℃の温度のオープン中で15分間乾燥させた後、580℃のピーク温度が12分間続くコンベア炉で焼成して表示電極32を形成する。次に、表示電極32を形

成したガラス基板 30 上に、誘電体 (G3-0496 (商品名) 奥野製薬工業社製) をスクリーン印刷し、これを表示電極 34 を焼成したのと同じ条件で焼成して誘電体層 34 を形成する。

【0023】次に、誘電体層 34 上に保護膜 36 を形成する。ここでは、先ず、下記の表 1 に示す組成ペーストを調製する。

【0024】

【表 1】

第 1 実施例に用いたペースト

試薬	組成
MgO 粉末	25 wt %
エチルセルロース	5.0 wt %
ブチルカルビトール	70 wt %

【0025】表 1 に示すように、第 1 実施例では、99.98% の高純度の酸化マグネシウム (MgO) 粉末 (平均粒径 1000 Å、宇都興産製) を 25 重量% (wt%)、印刷適性を向上させる樹脂としてのエチルセルロースを 5.0 wt%、溶媒としてのブチルカルビトールを 70 wt% それぞれ含む組成のペーストを使う。また、この実施例に用いる MgO 粉末は、X 線解析のピークの高さから高い結晶性を有することが確認されている。また、MgO 粉末の平均粒径は、ペーストを調整す

* る上で、500~2000 Å の範囲の大きさであることが望ましい。

【0026】次に、誘電体層 34 上に、このペーストをスクリーン印刷して予備保護膜 (図示せず) を形成する。

【0027】次に、表示電極 32 を形成したときと同一の条件でこの予備保護膜の乾燥、焼成を行って保護膜 36 を形成する。この乾燥、焼成によって予備保護膜中の樹脂および溶媒が蒸発するとともに、前駆体が MgO となる。前駆体由来の MgO が MgO 粉末間の隙間を埋めることにより、緻密な MgO 膜が形成される。焼成後の保護膜 36 の厚さは 4.0 μm であった。

【0028】保護膜 36 形成後、蛍光体 (緑単色、P1-G1 (商品名)、化成オプトニクス社製)、隔膜、アドレス電極を形成した前面基板 (図示せず) を、保護膜を形成したガラス基板 30、と対向させ、前面基板 30 およびガラス基板間の周囲に鉛ガラス (図示せず) を塗り、加熱処理および排気シールを行う。排気シールを行った後、基板間に 5% のキセノンガスを含むヘリウムガス (He-5%Xe) を 500 Torr の圧力で封入した。尚、アドレス電極は表示基板側に形成しても良く、AC 型の PDP の構成は、従来周知の所望の構造、例えば対向電極型とすることもできる。また、この実施例では PDP のセルピッチを 1 mm とした。次に、この実施例によって形成した保護膜を有する PDP を点灯させて特性を評価した結果を下記の表 2 に示す。

【0029】

【表 2】

PDP の評価結果

項目	第 1 実施例	MgO スパッタ膜	MgO 厚膜
維持電圧 (V)	300	300	380
輝度 (cd/m ²)	641.0	789.0	579.0
平均電流 (μA/cell)	10.8	25.3	10.6
効率 (lm/W)	0.602	0.326	0.466
膜厚 (μm)	4.0	0.8	15.0

【0030】表 2 には、実施例の評価と共に、比較のため、保護膜を真空系の工程であるスパッタ法によって形成した場合および保護膜として MgO 厚膜を形成した場合の評価を並べて記載してある。但し、MgO 厚膜は、粒径 2~3 μm の MgO 粒子を鉛ガラスバインダーと混合したペーストを用いている。

【0031】表 2 に示すように、この実施例の保護膜は、維持電圧 300 V、そのときの輝度が 641.0 cd/m²、平均電流が 10.8 μA/cell、単位消費電極あたりの照度 (以下、発光効率とも称する) が

0.620 lm/W であった。この発光効率は、スパッタ膜の 0.326 lm/W および厚膜の 0.466 lm/W に比べて高い値を示している。従って、スクリーン印刷法によって、真空系の工程であるスパッタ法によって形成された MgO 膜よりも発光効率の良い PDP の保護膜を形成することができることが確かめられた。

【0032】2. 第 2 実施例

第 2 実施例では、ガス放電パネルの表示電極上に誘電体層を介して保護膜を形成するにあたり、酸化マグネシウム (MgO) を含み、かつ、焼成により酸化マグネシウ

ムとなる前駆体を含むペーストを用い、スクリーン印刷法により予備保護膜を形成し、この予備保護膜を焼成して保護膜を形成する。

【0033】第2実施例では、ペーストの組成および保護膜の膜厚を除いて、第1実施例と同一の材料および条

* 件でPDPの保護膜を形成し、PDPを製造してその特性を評価した。第2実施例で用いたペーストの組成を下記の表3に示す。

【0034】

* 【表3】

第2実施例に用いたペースト

試薬	ペースト1	ペースト2	ペースト3
MgO粉末	25	25	25 wt %
Mg (OC ₂ H ₅) ₂	0.0	3.0	6.0 wt %
エチルセルロース	5.0	5.0	5.0 wt %
ブチルカルビトール	70.0	67.0	64.0 wt %

【0035】表3に示すように、第2実施例では、ペースト1～3の3種類のペーストを用意した。ペースト1は、第1実施例で用いたペーストと同一の材料および組成である。

【0036】ペースト2は、MgO粉末を25wt%、前駆体としてのマグネシウムジエトキシド (Mg (OC)₂H₅)₂ を3.0wt%、エチルセルロースを5.0wt%、ブチルカルビトールを67.0wt%それぞれ含む組成を有しており、ペースト1に比べて前駆体を3.0wt%加えた分、ブチルカルビトールの割合を減らしてある。

【0037】また、ペースト3は、MgO粉末を25w

※ t%、前駆体としてのマグネシウムジエトキシド (Mg (OC)₂H₅)₂ を6.0wt%、エチルセルロースを5.0wt%、ブチルカルビトールを64.0wt%それぞれ含む組成を有しており、ペースト1に比べて前駆体を6.0wt%加えた分、ブチルカルビトールの割合を減らしてある。

20

【0038】次に、第2実施例において形成した保護膜を有するPDPを点灯させて特性を評価した結果を下記の表4に示す。

【0039】

【表4】

※

PDPの評価結果

項目	ペースト1	ペースト2	ペースト3
維持電圧 (V)	300	310	290
輝度 (cd/m ²)	641.0	851.0	805.0
平均電流 (μA/cell)	10.8	13.8	11.4
効率 (lm/W)	0.602	0.626	0.766
膜厚 (μm)	4.0	4.2	4.4

【0040】表4に示すように、ペースト1を用いて形成した保護膜の特性は、第1実施例の保護膜と同一である。

【0041】また、この実施例においてペースト2を用いて形成した保護膜は、膜厚4.2μmで、維持電圧310V、そのときの輝度が851.0cd/m²、平均電流が13.8μA/cell、単位消費電極あたりの照度（以下、発光効率とも称する）が0.626lm/Wであった。この発光効率は、前駆体を含まないペースト1を用いて形成した保護膜の0.620lm/Wに比

べて高い値である。

【0042】また、この実施例においてペースト3を用いて形成した保護膜は、膜厚4.4μmで、維持電圧290V、そのときの輝度が805.0cd/m²、平均電流が11.4μA/cell、単位消費電極あたりの照度（以下、発光効率とも称する）が0.766lm/Wであった。この発光効率は、前駆体を含まないペースト1を用いて形成した保護膜の0.620lm/Wに比べて高い値である。

50 【0043】3. 第3実施例

第3実施例では、第2実施例同様、ペーストの組成および保護膜の膜厚を除いて、第1実施例と同一の材料および条件でPDPの保護膜を形成し、PDPを製造してその特性を評価した。

*【0044】第3実施例で用いたペーストの組成を下記の表3に示す。

【0045】

*【表5】

第3実施例に用いたペースト

試薬	組成
MgO粉末	25 wt %
$(CH_3(CH_2)_6CO_2)Mg$	3.0 wt %
エチルセルロース	5.0 wt %
ブチルカルビトール	67.0 wt %

【0046】表5に示すように、第3実施例では、前駆体として、マグネシウムジエトキシドの代わりのオクチル酸マグネシウムを3wt%混ぜてあることのほかは、第2実施例で用いたペースト2と同一の材料および組成のペーストを用いる。

【0047】次に、第3実施例において形成した保護膜を有するPDPを点灯させて特性を評価した結果を下記の表6に示す。

【0048】

【表6】

PDPの評価結果

項目	第3実施例
維持電圧 (V)	288
輝度 (cd/m ²)	832.0
平均電流 (μA/cell)	11.2
効率 (lm/W)	0.805
膜厚 (μm)	4.0

20

【0049】表6に示すように、第3実施例において形成した保護膜は、維持電圧288V、そのときの輝度が832.0cd/m²、平均電流が11.2μA/cell、単位消費電極あたりの照度（発光効率）が0.805lm/Wであった。この発光効率は、第2実施例で示した前駆体を含まないペースト1を用いた場合の発光効率0.620lm/Wに比べてかなり高い値である。

【0050】従って、第2および第3実施例の評価から、焼成によりMgOとなる前駆体を含むペーストを用いた保護膜を有するPDPは、前駆体を含まないペーストを用いたものよりも輝度および発光効率が高いことが確認できた。

30

【0051】4. 第4実施例

第4実施例では、表7に示す組成のペーストを用い、580℃で焼成して保護膜を形成した他は、第1実施例と同一の材料および条件でPDPを製造してその特性を評価した。第2実施例で用いたペーストの組成を下記の表7に示す。

【0052】

【表7】

40

第4実施例に用いたペースト

試薬	バインダー有り	バインダー無し
MgO粉末	12.5	27.0wt/%
Mg-メトキシプロピレート	25.0	- wt/%
エチルセルロース	5.0	5.0wt/%
カルビトールアセート	57.5	68.0wt/%

【0053】表7に示すように、第4実施例では、ペースト1および2の2種類のペーストを用意した。ペースト1は、バインダーとして機能する前駆体を含んでおり、ペースト1は、MgO粉末を12.5wt%、前駆体としてのマグネシウムメトキシプロピレートを25.0wt%、エチルセルロースを5.0wt%、カルビトールアセートを57.5wt%それぞれ含む組成を有している。

【0054】一方、ペースト2は、前駆体を含んでおらず、MgO粉末を27wt%、エチルセルロースを5.0wt%、カルビトールアセートを68.0wt%それぞれ含む組成を有しており、ペースト1に比べて前駆体を含まない分、MgO粉末およびカルビトールアセートの割合を増やしてある。

【0055】尚、この実施例では、第1実施例と同様にして製造した誘電体膜上に、第1実施例と同様に予備保護膜を形成した後、乾燥させてから580℃の温度で焼成して保護膜を形成した。

【0056】ところで、マグネシウムメトキシプロピレ

* ートを焼成したものをX線解析したところ、上述の他の実施例で用いた前駆体を解析した場合に比べて、より高いピークが検出された。従って、前駆体としてマグネシウムメトキシプロピレートをを用いた場合は、他の前駆体を用いた場合よりも結晶性が高く、より緻密な保護膜となる。

【0057】通常、保護膜の焼成温度が高い程、前駆体はより結晶性の高いMgOとなる。しかし、PDPの製造にあたって熱膨張を考えると、保護膜の焼成温度は表示電極等の焼成時の温度（この場合580℃）と同じ温度にする必要がある。従って、580℃の焼成で結晶性のより高い保護膜が得られることが望ましい。この点、この実施例で用いたマグネシウムメトキシプロピレートは、前駆体として用いて好適である。

【0058】次に、第4実施例において形成した保護膜を有するPDPを点灯させて特性を評価した結果を下記の表8に示す。

【0059】

* 30 【表8】

PDPの評価結果

項目	バインダー有り	バインダー無し
最大点火電圧 (V)	306	380
最大維持電圧 (V)	260	308
輝度 (cd/m ²)	860	463
平均電流 (μA/cell)	9.8	13.2
効率 (lm/W)	1.084	0.355
膜厚 (μm)	5.0	3.0

【0060】表8に示すように、ペースト1を用いて形成した保護膜の特性は、膜厚5.0μmで、最大点火電圧306V、最大維持電圧260V、そのときの輝度が860cd/m²、平均電流が9.8μA/cell、単位消費電力あたりの照度（以下、発光効率とも称する）が1.084lm/Wであった。

【0061】また、この実施例においてペースト2を用いて形成した保護膜は、膜厚3.0μmで、最大点火電圧380V、最大維持電圧308V、そのときの輝度が463cd/m²、平均電流が13.2μA/cell、単位消費電力あたりの照度（以下、発光効率とも称する）が0.355lm/Wであった。このように、ペ

ースト1の場合の発光効率は、前駆体を含まないペースト2の場合に比べて高い値となっている。

【0062】また、第4実施例のペースト1を用いて形成した保護膜を有するPDPは、この発明の出願時点で2000時間以上の寿命を達成している。一方、単寿命のPDPが通常数100時間と持たないことを考えれば、このペースト1を用いたPDPは、2000時間よりもさらに寿命が延びることが期待できる。

【0063】また、この発明の表示装置は、この発明のガス放電パネルと、ガス放電パネルを所望のパターンに点灯表示させるためのドライブ回路および制御回路を具えている。ドライブ回路および制御回路の一例としては、上述した文献：「テレビジョン学会技術報告、IDY93-2、pp. 7-12」の特に図-5に記載されたものがある。また、この表示装置は、例えば壁掛けテレビやコンピュータのディスプレイとして利用することができる。

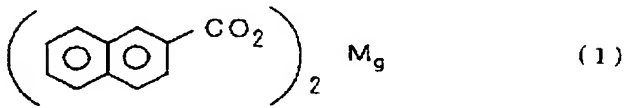
【0064】上述した実施例では、この発明を、特定の材料を使用し、また、特定の条件で形成した例について説明したが、この発明は多くの変更および変形を行うことができる。例えば、上述の実施例では、保護膜をスクリーン印刷法によって形成したが、この発明では、コータ、例えばブレードコータまたはバーコータによって保護膜を形成しても良い。

【0065】また、予備保護膜の乾燥および焼成の条件は、上述の実施例の条件に限定する必要はなく、任意適当な条件で焼成により保護膜を形成することができる。

【0066】また、上述の実施例では、前駆体としてマグネシウムジエトキシド $Mg(OCH_2CH_3)_2$ およびオクチル酸マグネシウム $(CH_3(CH_2)_6CO_2)_2$ を用いた例について説明したが、この発明では、例えば、マグネシウムジメトキシド $Mg(OCH_3)_2$ 、マグネシウムジ*n*-プロポキシド $Mg(OC_3H_7)_2$ 、マグネシウムジ*i*-プロポキシド $Mg(O-iC_3H_7)_2$ 、マグネシウムジ*n*-ブトキシド $Mg(OC_4H_9)_2$ または下記の(1)式に示すナフテン酸マグネシウムを用いても良い。また、2種類以上の前駆体をペーストに混ぜても良い。

【0067】

【化1】



【0068】また、上述の実施例では、ペーストに用い

る樹脂としてセルロース系の樹脂を用いたが、この発明では、例えばアクリル系の樹脂を用いても良い。

【0069】また、上述の実施例では、ペーストに用いる溶媒としてブチルカルビトールまたはカルビトールアセテートを用いたが、この発明では、例えばブチルアセテートまたはターピノールを用いても良い。

【0070】また、この発明のガス放電パネルを用いれば、より発光効率の良い、長寿命の表示装置を得ることができる。また、この発明は、大画面のPDPの保護膜

10 の形成に用いて好適である。

【0071】

【発明の効果】この発明によれば、真空系の工程を経ずに保護膜を形成することができる。このため、製造に掛かるコストが低コストで量産性に優れたガス放電パネルの保護膜の形成方法を提供することができる。

【0072】また、予備保護膜となるペーストに、焼成により MgO となる前駆体を混ぜると、この前駆体がバインダーとして働いて MgO 粉末間の隙間を埋め、緻密な MgO 膜を得ることができる。このため、保護膜の20 次電子の放出量が増えてこの保護膜を有するPDPの単位消費電力あたりの照度（発光効率）を高くすることができる。

【0073】また、前駆体を含むペーストを用いて形成された保護膜を用いれば、長寿命のガス放電パネルが得られることが期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のガス放電パネルの保護膜およびその形成方法の説明に供する、ガス放電パネルの部分断面図である。

30 【図2】従来のAC型ガス放電パネルの説明に供する斜視図である。

【符号の説明】

10：前面ガラス基板

12：表示電極

14：誘電体層

16： MgO 膜

18：背面ガラス基板

20：アドレス電極

22：隔壁

40 24：蛍光体

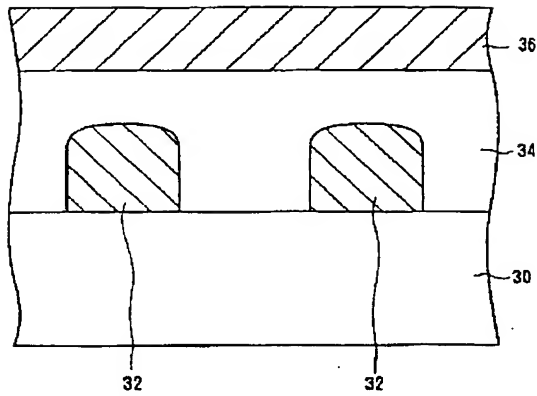
30：ガラス基板

32：表示電極

34：誘電体層

36：保護膜

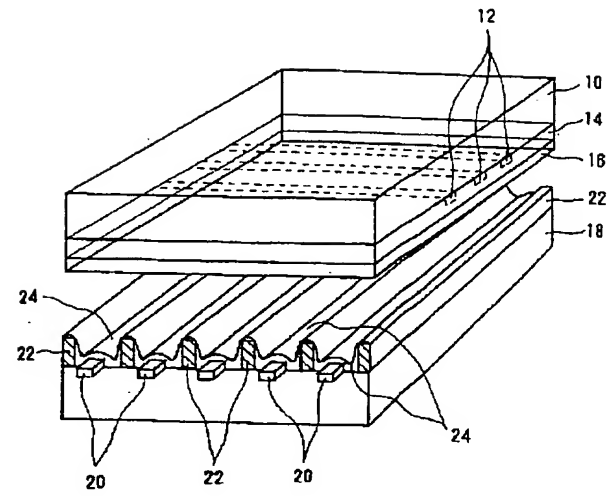
【図 1】



30: ガラス基板 32: 表示電極
34: 誘電体層 36: 保護膜 (MgO 膜)

ガス放電パネルの部分断面図

【図 2】



従来例

フロントページの続き

(72)発明者 金原 隆雄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 ▲高▼崎 茂

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)